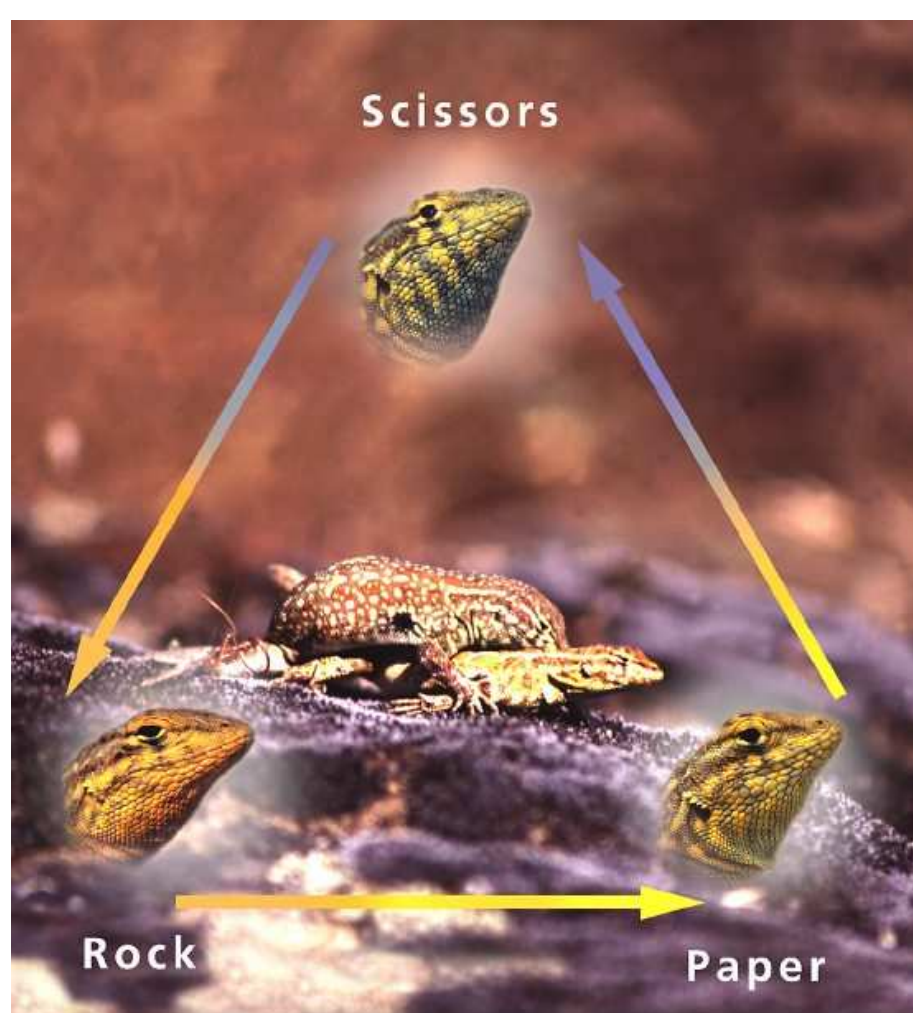


Competição e Coexistência em Populações Biológicas

Motivação

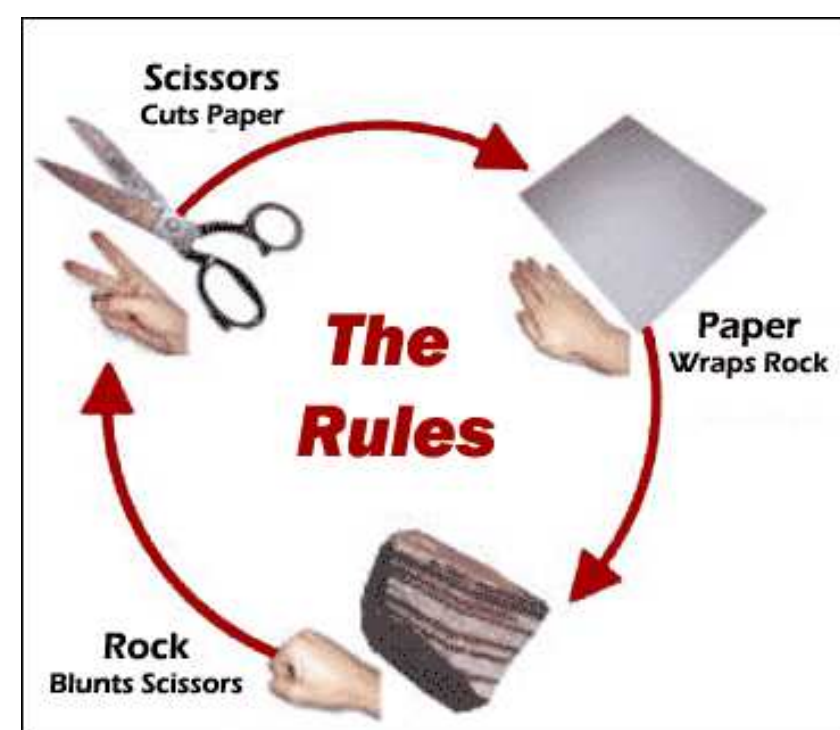


Sinervo e Lively NATURE 380 (1996) 240

- O objetivo deste estudo é entender em que situações pode haver coe-

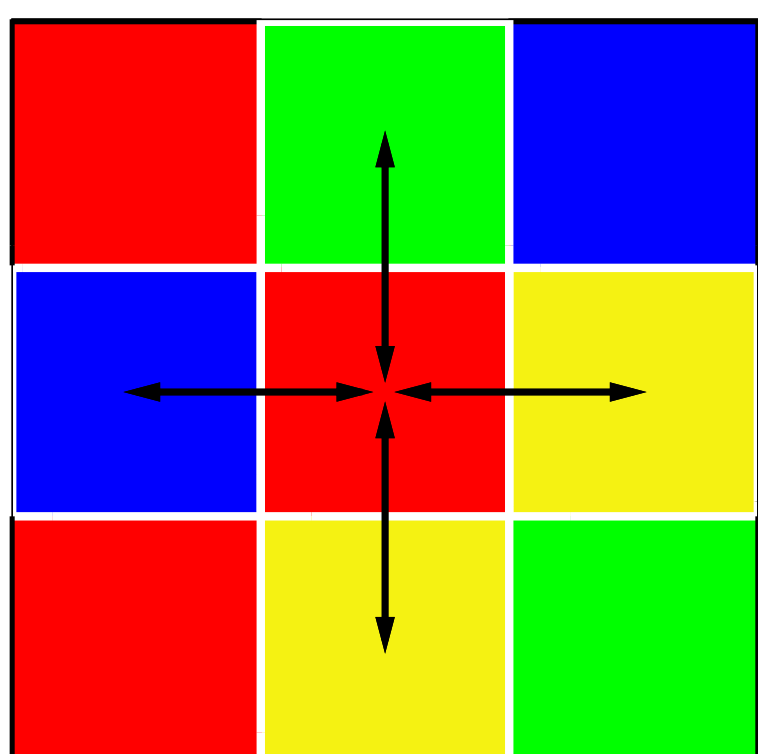
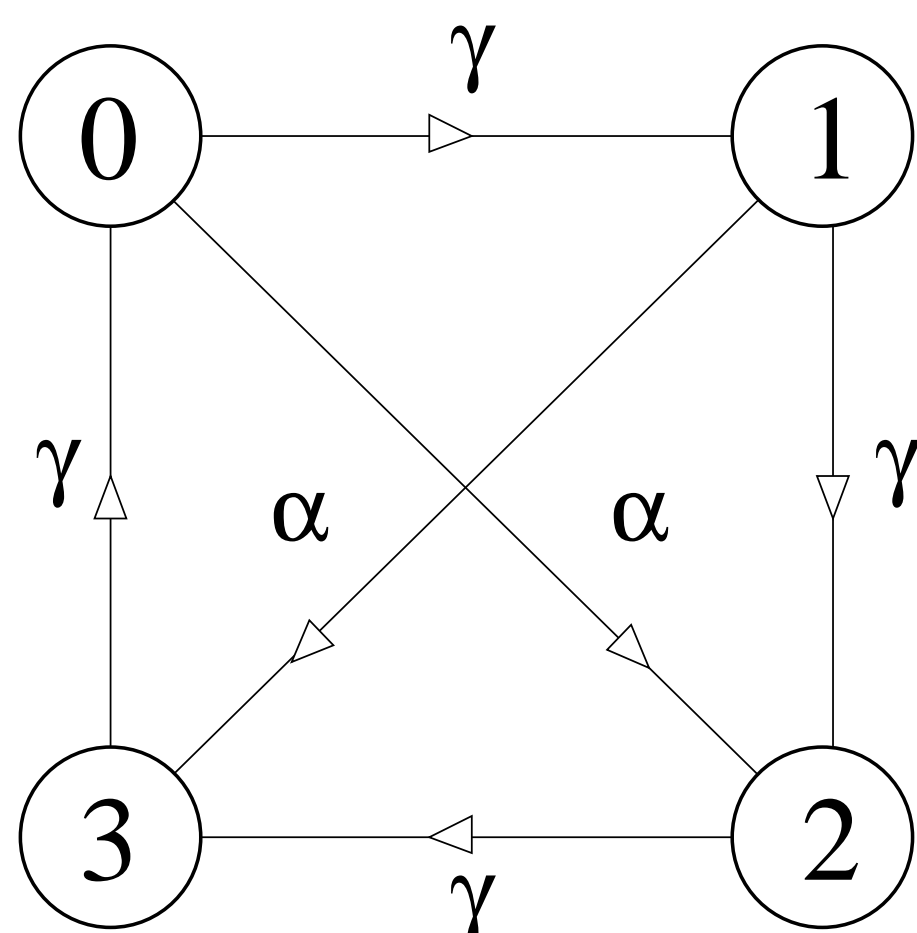
xistência entre espécies que interagem competitivamente, com algum grau de hierarquia.

- Podemos generalizar o modelo de três estratégias para sistemas mais complexos, com mais estratégias.



Modelo

- Cada sítio interage com um dos quatro vizinhos, mais próximos, de acordo com o grafo de interação.
- 4 possíveis estratégias.



Aproximação de Campo Médio

- Desconsiderando as correlações espaciais, as densidades das quatro estratégias obedecem :

$$\begin{aligned} \frac{dp_1}{dt} &= p_1 [\gamma p_2 + \alpha p_3 - \gamma p_4] \\ \frac{dp_2}{dt} &= p_2 [\gamma p_3 + \alpha p_4 - \gamma p_1] \\ \frac{dp_3}{dt} &= p_3 [\gamma p_4 - \alpha p_4 - \gamma p_1] \\ \frac{dp_4}{dt} &= p_4 [\gamma p_1 - \alpha p_2 - \gamma p_3] \end{aligned}$$

Soluções

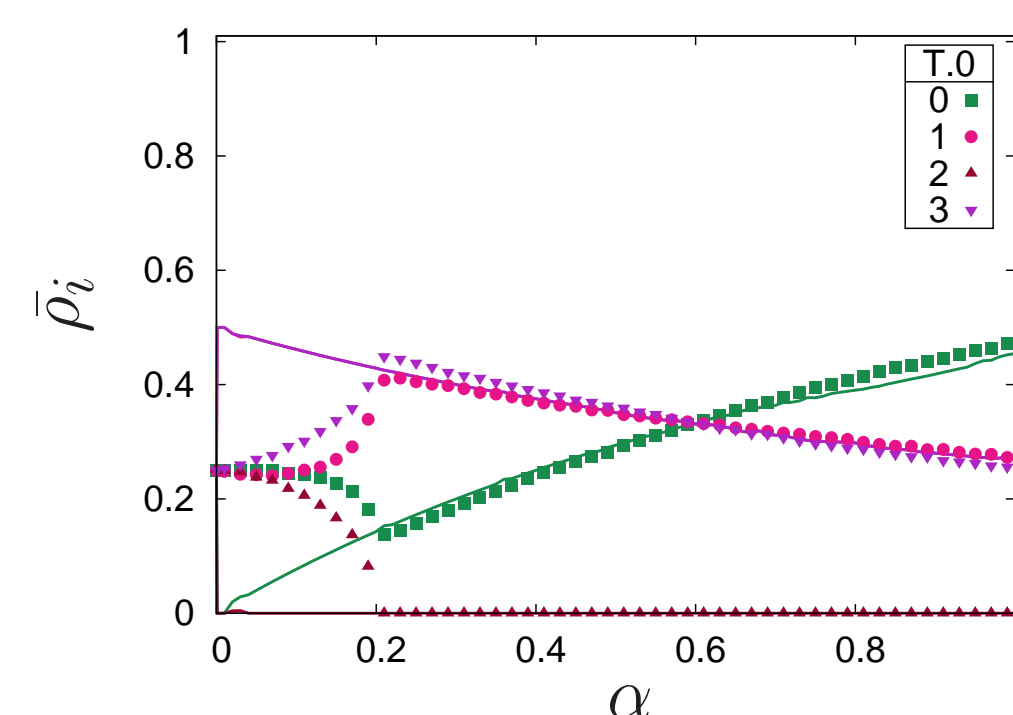
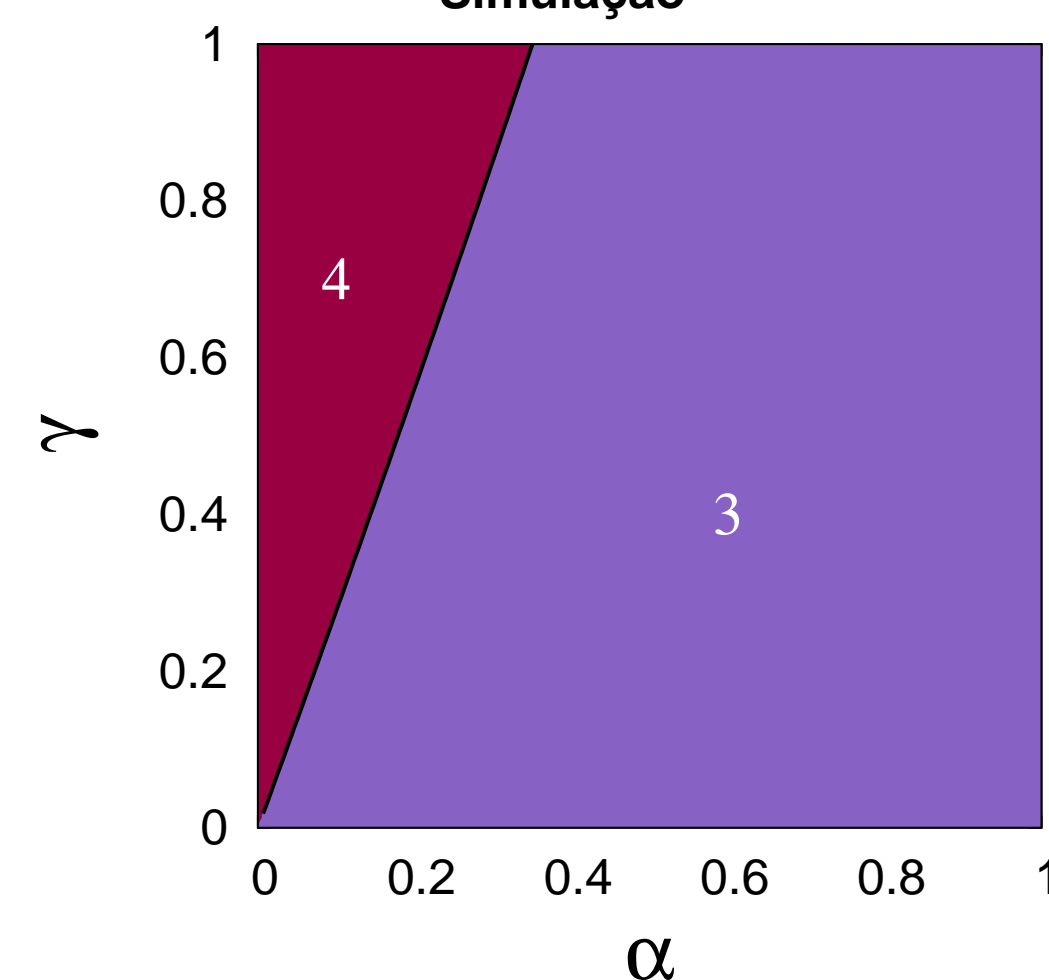


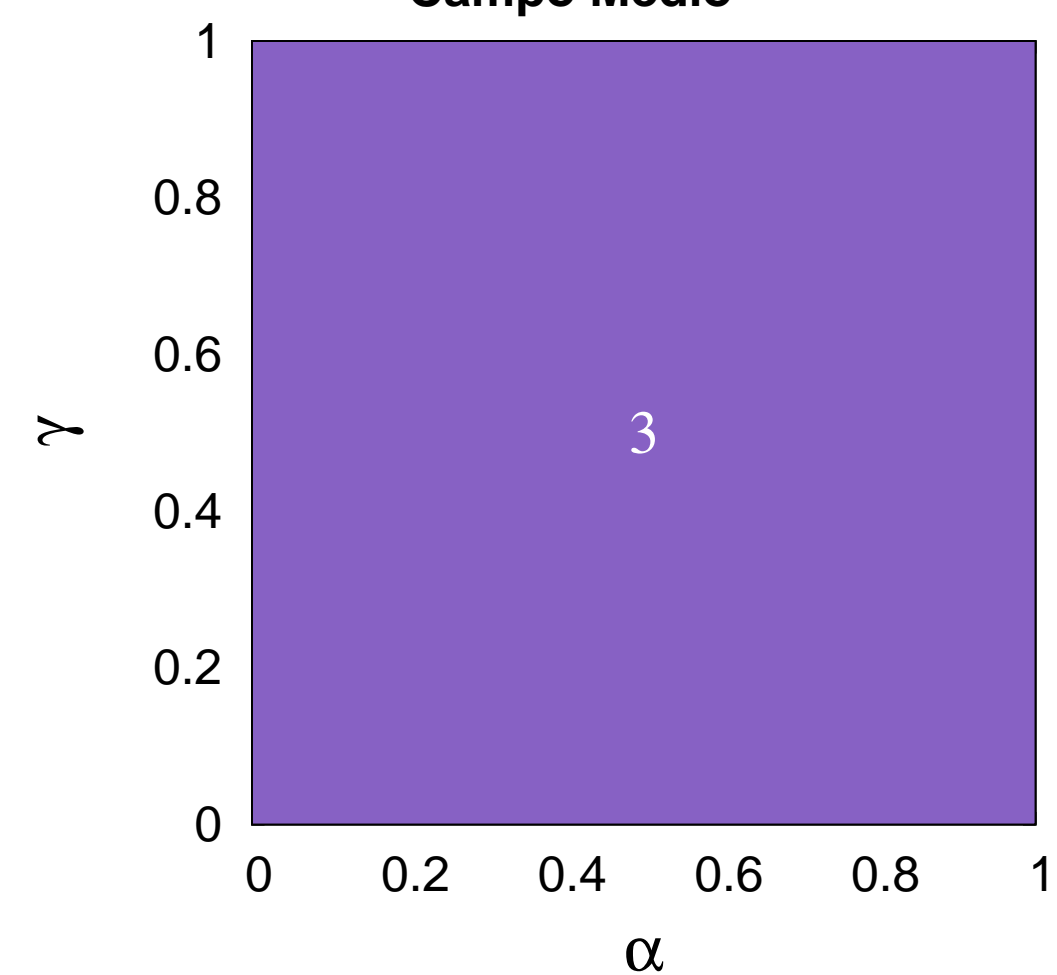
Diagrama de Fase

Cada região, no diagrama, corresponde a um tipo de coexistência.

Simulação



Campo Médio



Conclusões

- A coexistência total em sistemas com algum grau de transitividade, conforme o modelo estudado, é possível, mas depende dos parâmetros de interação, assim como do tamanho do sistema.
- A aproximação de Campo Médio descreve bem o sistema para alguns dos valores dos parâmetros de interação. No entanto, há regiões no diagrama de fases em que a estrutura da rede claramente se torna importante. A coexistência, por exemplo, não é descrita pela aproximação de Campo Médio.

Bibliografia

- **Evolutionary Games on Graphs**
G. Szabó and G. Fáth
Phys. Rep. 446 (2007)97-217
- **Evolutionary Dynamics: Exploring the Equation of Life**
M. A. Nowak (Harvard University, Cambridge, MA, 2006)